Die Naras. Acanthosicyos horrida Welw.* var. namaquana mihi.

Eine monographische Studie

von

R. Marloth.

(Mit Tafel III.)

Flores dioici. Flores ♂ solitarii vel fasciculati, sessiles. Calycis tubus turbinatus, lobi 5, aequales v. rarius inaequales, breves, crasse coriacei, late ovati v. suborbiculares, apice cornei v. ungue corneo terminati. Petala 5, tubo calycis inserta, crassiuscula, ovata v. oblonga, subobtusa, sulcata apice undulata. Stamina quinque, tubo calycis inserta, filamentis brevibus, liberis, basi barbatis; antherae haud exsertae, omnes 2-loculares, vel una 1-locularis, loculis sigmoideo-flexuosis. Flores ♀ solitarii pedicellati. Calyx et corolla maris, staminum rudimenta 5, linearia, basi barbata. Ovarium globosum v. oblongum, rugoso-tuberculatum, 5-placentiferum. Stylus columnaris, crassus, stigmatibus 5, amplis. Ovula ∞, horizontalia. Fructus globosus haud rarius oblongus, corticatus, acuto-tuberculatus v. rarius laevis, ∞ spermus. Semina oblonga, acuta, compressa, tumida, testa crustacea laevi.

Radix lignosa, crassa, longissima. Frutex suberectus, 1,0—1,5 m altus, a basi ramosissimus, rigidus, aphyllus, ramis ramulisque divaricatis, sulcatis spinis geminis horridis, junioribus puberulis. Flores tomentosi, in axillis spinarum siti, expansi diametro 2,0—2,5 cm; flores ♂ intus flavovirides, flores ♀ virides. Fructus maturus viridis, diametro 0,10-0,15 m, cortice solido; pulpa succosa, aurantiaca, aromatica, edulis in sectiones longitudinales decem faciliter dividitur.

---

* Welwitsch in Transactions of Linn. Soc. XXVII, 31.
Bentham et Hooker, Genera plantarum I, p. 824.
Oliver, Flora of Tropical Africa II, p. 531.

Anm.: Da infolge mangelhaften Materials die Beschreibung der Pflanze in den citirten Werken ungenügend ist, so hielt ich es für notwendig, eine vollständige Diagnose derselben vorauszuschicken.

Einleitung.

Unter den Pflanzen, welche Welwitsch im Anfang der sechziger Jahre von Mossamedes nach Europa sandte, erregte besonders eine das größte Aufsehen, nämlich die Tumboa, welche von Hooker dann zu Ehren Welwitsch's benannt wurde. Fast gleichzeitig mit dieser Entdeckung wurde übrigens festgestellt, dass das wunderbare Gewächs auch noch weiter südlich vorkomme, nämlich in der Nähe der Walfischbai.

Es ist nun höchst bemerkenswert, dass noch eine andere der von diesem Reisenden in jener Gegend gesammelten Pflanzen, welche kaum weniger merkwürdig ist als die *Welwitschia*, ebenfalls nur noch aus der Nachbarschaft der Walfischbai bekannt geworden ist, obgleich doch beide Standorte um sieben Breitengrade[1]) von einander entfernt sind.

Welwitsch fand die Naras[2]) etwas südlich von Mossamedes, aber nur mit männlichen Blüten; an dem andern Standorte hingegen, in der Nähe der Walfischbai, hat die Pflanze neuerdings mehrfach die Aufmerksamkeit der Reisenden auf sich gelenkt.

Einige Eingeborne erzählen auch, dass sich vereinzelte Gruppen derselben noch weiter nördlich an der Küste des Kaokofeldes fänden. Ob damit die Stellen gemeint sind, wo sie von Welwitsch getroffen wurde, oder ob es noch besondere Standorte sind, lässt sich bei der fraglichen Zuverlässigkeit, welche die auf Hörensagen gegründeten Angaben der Eingebornen haben, nicht entscheiden und muss daher vorläufig dahin gestellt bleiben. Dagegen ist die Vermutung Pechuel-Loesche's[3]), dass die Pflanze südlich den Kuisib nicht überschreite, nicht zutreffend, denn ich habe große Narashecken auf den Dünen bei Sandwichhafen beobachtet. Ja, ich muss hervorheben, dass gerade der südlich der Kuisib-Mündung gelegene Winkel, welchen der untere Lauf dieses Flusses mit der Küste bildet, das Hauptverbreitungsgebiet des Gewächses ist.

Nur eine kleine Kolonie desselben findet sich noch 18 km nördlich von der Walfischbai-Niederlassung, nämlich dort, wo der sogenannte Dupas-Fluss in die Dünenregion eintritt. Der Dupas verdient nicht einmal die Bezeichnung periodischer Fluss, denn Wasser hat wohl noch Niemand darin gesehen. Es ist nur eine flache, sandige Einsenkung in der weiten Baifläche (namib), darinnen augenscheinlich etwas Grundfeuchtigkeit herabsickert. An der Stelle der Dünenküste nämlich, welche jenem Standorte der Naras gegenüber liegt, und wo also so zu sagen die Mündung des Du-

---

1) Der dazwischen liegende Küstenstrich ist seines Wassermangels wegen allerdings noch unerforschtes Gebiet.

2) Die Missionare, welche uns die Kenntnis der Nama-Sprache vermittelt haben, schreiben: »!naras.« Das Ausrufungszeichen vor dem Worte deutet den palatalen Schnalzlaut an, den ich beim Gebrauch des Namens hier weglasse. Sprich: »nárras«

3) Dr. Pechuel-Loesche, Zur Kenntnis des Hererolandes. In »Das Ausland« 1886, p. 891.

pas ist, findet man im Sande frisches Wasser, allerdings nicht so nahe der Oberfläche wie in Sandwichhafen.

Morphologie.

Die Naras unterscheidet sich habituell auf das auffallendste von allen anderen Cucurbitaceen. Sie trägt keine Blätter und bildet dichte, 1,0 bis 1,5 m hohe Hecken, welche die Abhänge oder auch die Gipfel der Dünen bedecken.

Die grünen, vielfach verzweigten und in einander gewirrten Ranken sind mit paarigen, äußerst spitzen Dornen besetzt, welche alle diejenigen Tiere abwehren, die sich etwa durch den sehr bitteren Geschmack der Pflanze nicht würden abschrecken lassen.

Die Dornen sind umgewandelte Nebenzweige, sie stehen in den Achseln der kleinen, zu Schuppen verkümmerten Blätter.

Die Wurzel erreicht öfter Armesdicke und eine Länge von 15 m, was bei einem Gewächs, dessen oberirdische Triebe selten mehr als 2 cm Durchmesser zeigen, jedenfalls bedeutend genannt werden muss. Der französische Missionar Duparquet scheint jedoch noch viel wunderbarere Beobachtungen gemacht zu haben.

Auf Grund eines Briefes, welchen dieser Herr an den bekannten Cucurbitaceen-Bearbeiter Ch. Naudin gerichtet hat, veröffentlicht der Letztere eine kurze Skizze[1] der Pflanze, worin es unter anderem heißt: »Ses racines ou ses rhizomes (tiges souterraines) s'étendent à plus de cent mètres de pied et s'enfoncent à des profondeurs inconnues dans le sable brulant des dunes«. Diese Mitteilung ist dann auch in Gardener's Chronicle[2] übergegangen, wo die Länge der Wurzeln auf 325 Fuß angegeben wird. Nun ist es richtig, dass außer der Wurzel auch noch ein großer Teil der Ranken vom Sande bedeckt ist. Dieselben sind bei alten Stöcken wohl bis zu 12 m lang, und die Gesamtlänge einer solchen Naras-Pflanze mag daher unter Umständen selbst 30 Meter betragen, aber dass es hundert Meter seien und dass die Wurzel dann noch weiter in unbekannte Tiefen hinabsteige, klingt doch gar zu fabelhaft.

Verschiedene Besucher des Naras-Gebietes haben ihre Verwunderung darüber ausgesprochen, dass die Büsche fast ausschließlich die Kämme und oberen Abhänge der Dünen bewohnen und nicht, was doch vorteilhafter scheine, die dazwischen liegenden Thäler. Die Erklärung ist sehr einfach. Nicht die Naras siedelt sich auf der Düne, sondern die Düne bei der Naras an. Die vorherrschenden Winde sind südliche. Der leicht bewegliche Dünensand hat daher Zeit, sich bei jedem Hindernis anzuhäufen. So wird

1) »Le nara de Cafrerie« in: Ligue du reboisement de l'Algérie 1886 No. 54. Sonderbar ist hierbei auch die Benennung »Cafrerie occidentale« für Damaraland.

2) Gardener's Chronicle vol. XXV No. 649 p. 723. Mit Abbildungen einer jungen Pflanze, einer Frucht und einer von Naras bewachsenen Düne.

die junge Naras-Pflanze, deren Wurzel sehr schnell in die Tiefe wächst, auch gar bald vom Flugsande verschüttet. Aber das stört sie weiter nicht. Ihre Triebe verlängern sich in demselben Maße, und hat die Wurzel einmal erst die feuchtere Sandschicht erreicht, dann mag die Düne wachsen und wandern wie sie will, die Naras wird immer oben auf bleiben; der flüchtige Beobachter aber wird überrascht durch den Anblick der grünen Büsche auf den Gipfeln 10 bis 20 m hoher Sandhügel.

Die Pflanze ist zweihäusig, und dadurch wird eine auch mir daselbst als höchst merkwürdig mitgeteilte Thatsache aufgeklärt, welche Pechuel-Loesche erwähnt. Er sagt (l. c.): »Einige an den Dupasberg[1]) und nach Heikamchab verschleppte Büsche sollen niemals Früchte tragen«. Das können sie auch gar nicht, denn es sind männliche Büsche. Beide Punkte liegen etwas weiter östlich, jenseits des Dünenfeldes, und die betreffenden Narasbüsche befinden sich nur wenige Schritte von einigen großen Welwitschien.

Wie schon oben erwähnt, hatte Welwitsch nur männliche Blüten gefunden. Ich bin hier in Kapstadt leider nicht in der Lage, seine Exemplare mit den meinigen vergleichen zu können, aber ich muss hervorheben, dass die Beschreibung derselben wesentlich von den von mir in großer Zahl untersuchten Blüten abweicht. Ich habe darin nicht drei, sondern stets fünf Staubgefäße gefunden (Fig. 1), und auch die weiblichen Blüten (Fig. 2), deren Fruchtknoten (Fig. 3) 5 Samenträger besitzt, enthalten durchweg 5 rudimentäre Staubgefäße.

Ob es sich hier nun um zwei verschiedene Arten handelt, oder ob die Pflanze nur variirt, kann ich nicht entscheiden, werde aber, um Verwechslungen zu vermeiden, die von mir gesammelte Pflanze mit var. *namaquana* bezeichnen.

Die Blüten beider Geschlechter sowohl wie die Früchte sind also nach der Fünfzahl gebaut und geben der schon durch ihren Habitus ausgezeichneten Cucurbitacee auch noch durch diese Rückkehr zur Regelmäßigkeit eine besondere Stellung in der Familie.

Die Haupt-Blütezeit beginnt im Oktober, die Fruchtreife im Dezember und erstreckt sich letztere den Sommer hindurch bis zum März. Die Früchte werden etwas größer als Orangen, ja ich habe einzelne gesehen, welche anderthalb Kilo wogen. Sind sie ganz reif, so lässt sich das Innere derselben ähnlich einer Orange leicht in Längsschnitte zerlegen, und zwar in zehn, deren jeder einzelne von den zahlreichen Samen erfüllt ist.

Das Fleisch der unreifen Früchte ist bitter wie die Schale; dieser Bitterstoff verschwindet aber in dem ersteren bei der Reife. Durch dieses Verhalten sind die unreifen Früchte gegen Zerstörung durch Tiere geschützt,

---

1) Dieser Standort ist nicht zu verwechseln mit dem auf Seite 174 erwähnten, welcher 20 km nordwestlich davon liegt.

die reifen dagegen werden vielfach z. B. von Schakalen gefressen. Wir haben hier also einen Fall, wo Carnivoren zur Verbreitung einer Pflanze beitragen. Außer den Schakalen dürften früher, d. h. ehe die Gegend bewohnt war, besonders Affen [1]) dieses Amt gehabt haben. Mit der völligen Reife entwickelt sich auch erst das Aroma der Frucht, welches schließlich so stark wird, dass eine Frucht genügt, um ein ganzes Haus damit zu erfüllen.

Erwähnt sei noch, dass ich auch einige Büsche mit unvollkommenen hermaphroditen Blüten beobachtet habe, welche sich nicht nur durch die Blüten, sondern auch durch einen viel gedrungeneren Wuchs von den normalen Büschen unterschieden. Die Blüten selbst waren doppelt so groß wie die eingeschlechtlichen und enthielten einen vollkommenen Fruchtknoten mit 5 freien Griffeln und 5 keulenförmige Staubgefäße.

Anatomie.

Auf dem Querschnitte einer jungen Ranke (Fig. 4 und 6) unterscheidet man schon bei mäßiger Vergrößerung acht verschiedene, deutlich von einander abgegrenzte Gewebe. Vier derselben bilden je ein zusammenhängendes System, nämlich die Epidermis, das Hypoderma, der sternartig ausgewölbte Bastring und das centrale Mark. Als fünftes liegt diesem letzteren das Fibrovasal-System eingelagert, und zwar treten die Leitbündel auch hier wie bei anderen Cucurbitaceen in doppelter Ringlage auf. Die drei übrigen Gewebe finden sich nur in den Einbuchtungen des Bastringes, deren je eine den an der Oberfläche der Ranke sichtbaren Furchen entspricht. Hier treffen wir zunächst unter dem Hypoderma ein farbloses, großzelliges, lockeres Gewebe, dann das grüne Assimilations-Gewebe und schließlich zwischen diesem und dem Bastringe eine farblose Parenchymscheide.

Diese drei letzteren Gewebe hängen seitlich nicht zusammen, da das Hypoderma unmittelbar den Ausbuchtungen des Bastringes aufliegt. Jedes derselben bildet also in jeder Rinne einen für die ganze Länge der Ranke isolirten Längsstreifen.

Betrachten wir die einzelnen Gewebe in der Reihenfolge von innen nach außen.

1. Das Mark besteht aus großen, etwas längs gestreckten Parenchymzellen, welche besonders in der Nähe der Leitbündel Stärke führen.

2. Die Leitbündel des inneren Ringes sind bedeutend größer als die äußeren, welche in den Ausbuchtungen des Bastringes liegen. Übereinstimmend mit anderen Cucurbitaceen tritt bei den Leitbündeln beider Ringe Leptom sowohl auf der innern wie auf der äußern Seite auf. Die

---

[1]) Cynocephalus porcarius, hier »baboons« oder auf holländisch »Bavians« genannt.

ganz jungen Gefäße zeigen spiralige Verdickungsleisten, die älteren sind zu Tüpfelgefäßen geworden.

3. Der Bastring ist am stärksten am Grunde der Furchen, er wird an den Seiten derselben schwächer und verbreitert sich wieder ein wenig an den Ausbuchtungen. Die Zellen desselben sind lang gestreckt, zugespitzt und haben links schiefe Poren. Bemerkenswert ist der Unterschied in dem Durchmesser und der Wandstärke der Zellen je nach ihrer Lage im Ringe. Das weiteste Lumen und die schwächsten Wände haben diejenigen an der Seite der Furchen (Fig. 6, d), also gerade in der Mitte zwischen dem Assimilationsgewebe und den Leitbündeln des äußeren Kreises; etwas stärkere Wände besitzen die Zellen am Grunde der Furchen, am festesten aber sind diejenigen in den Ausbuchtungen des Ringes entwickelt, denn ihr Durchmesser ist kleiner, ihre Wände aber viel stärker, sodass der Ring hier, selbst wenn die Breite durchweg dieselbe wäre, viel widerstandsfähiger ist.

Der Grund für diese Einrichtung liegt klar zu Tage, denn hier in den Ausbuchtungen findet zwischen den beiden angrenzenden Geweben, dem Hypoderma und dem Mark, ein Austausch von Stoffen nicht statt, wohl aber muss das zwischen dem Assimilationsgewebe und den Leitbündeln ermöglicht sein.

Hierbei sei auch gleich erwähnt, dass bei vorschreitendem Alter der Ranke die Breite des Bastringes besonders am Grunde der Furchen zunimmt, während sich gleichzeitig die Wände der an den Einbuchtungen wie der an den Ausbuchtungen liegenden Zellen immer mehr verdicken, die Verdickung der an den Seiten der Furche liegenden Zellen dagegen langsamer erfolgt.

4. Die Parenchymscheide, welche meistens aus nur einer Zelllage besteht, im Grunde der Furchen aber manchmal zwei Zellen radial neben einander zeigt, erstreckt sich nicht gleichmäßig bis hin zum Hypoderma, sondern hört nach außen zu etwa in der Mitte der Furchen auf. Diese Schicht, deren Zellen etwa doppelt so lang als breit sind und meistens Stärkekörner enthalten, dient zur Leitung der Assimilationsprodukte in der Längsrichtung des Organes.

5. Das Assimilationsgewebe besteht aus kleinen, radial gestellten Palissadenzellen mit sehr kleinen Intercellularen.

6. Das Durchlüftungs-Gewebe, welches die Atemhöhlen der Spaltöffnungen umgiebt, besteht aus großen, farblosen, porösen, mehr oder weniger radial gestreckten Zellen, welche so zu sagen nur lose zusammenhängen, da sie von zahlreichen Intercellularräumen und Luftkanälen durchsetzt sind. Nach dem Vorgange Tschirch's[1]), welcher ähnliche Luftgänge

---

1) Dr. A. Tschirch: »Über einige Beziehungen des anatomischen Baues der Assimilationsorgane zu Klima und Standort etc. in Linnaea 1881 Taf. II, Fig. 25.

Die Blätter der *Hakea suaveolens*, welche hier am Kap vielfach angepflanzt ist und deren Bau ich daher an frischem Material studiren konnte, weichen übrigens von der

bei *Hakea suaveolens* beobachtete, nenne ich dieselben »Gürtelkanäle«. Ich mache jedoch besonders aufmerksam auf den Unterschied, dass sich dieselben bei *Hakea* in dem chlorophyllführenden Gewebe befinden, hier dagegen nicht in diesem, sondern in dem farblosen Schwamm-Parenchym, welches dem grünen Gewebe vorgelagert ist.

7. Das Hypoderma besteht aus dickwandigem, porösem Parenchym, dessen Zellen länger als breit und an beiden Enden etwas zugespitzt sind. Die Wände sind sehr quellungsfähig, was schon ein geringer Zusatz von Glycerin, noch mehr von Kali zeigt.

8. Die Epidermis besteht aus kleinen, rundlichen Zellen, deren Außenwand bedeutend verdickt, mit einem dichten Wachsüberzuge versehen und völlig cuticularisirt ist. Schon bei Schnitten, welche im Wasser liegen, sieht man, dass sich diese Veränderung der Epidermis-Außenwand bis in die Mitte der radialen Wände fortsetzt. Legt man den Schnitt erst in Jodlösung und fügt dann vorsichtig conc. Schwefelsäure hinzu, so färben sich Hypoderma und Innenwand der Epidermiszellen sofort vollständig blau und lösen sich in kurzer Zeit auf; die Außenwand dagegen mit der Hälfte der radialen Fortsätze bleibt braun und unverändert.

Die Wachsschicht erstreckt sich in die Nebenfurchen hinein bis an die Schließzellen der Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen liegen in der Tiefe der Haupt- und Nebenfurchen. Sie sind verhältnismäßig klein; die beiden Schließzellen haben fast ganz die Form wie die von *Olea europaea*. (Tschirch l. c. Fig. 7.)

Die Haare, welche an den jungen Zweigspitzen besonders häufig sind, beim Älterwerden des Triebes sich aber nur in den Furchen erhalten, sind mehrzellig. Die Endzelle ist größer, entweder abgerundet oder zugespitzt. Die Außenwand der Zellen ist cuticularisirt, aber die Wände selbst sind nur dünn, die Haare schrumpfen daher beim Eintrocknen zusammen.

Untersucht man eine mehrjährige Ranke (Fig. 5), so findet man die relative Stärke einiger Gewebe bedeutend geändert und zwar besonders derjenigen, welche die Festigkeit der Ranke bedingen. Wie schon oben erwähnt wurde, erfolgt die Verdickung des Bastringes besonders in den Einbiegungen, gleichzeitig aber sieht man nun an Stelle der Leitbündel des inneren Kreises dicke Stränge gelblichen Holzes, welches von großen Gefäßen durchsetzt ist. Die in den Ausbuchtungen des Bastringes liegenden Leitbündel sind fast unverändert geblieben, während die des inneren Ringes so viel stärker geworden sind, dass sie sich erst zu einem Ringe und schließlich bei höherem Alter der Ranke zu einem centralen, von geringen Markresten unterbrochenen Strange vereinigen. Die Gefäße derselben sind

Tschirch'schen Zeichnung ab. Die radial gestellten Palissadenzellen der stielrunden Blattsegmente sind lang und dünn, fast cylindrisch; die Querschnitte der Gürtelkanäle erscheinen nicht rund oder oval, sondern spaltenförmig wie der Durchschnitt einer flachen Linse.

getüpfelt, die Zellen sehr poröse, ein wenig längs gestreckte Holz-Parenchym-Zellen.

Bei der Untersuchung der Wurzel fallen die sehr zahlreichen und großen Gefäße auf. Der Durchmesser derselben ist 0,4 bis 0,7 mm im lichten, und daher kommt es auch, dass die trockene Wurzel fast so leicht ist wie Kork. Die Rinde ist rissig, löst sich leicht vom Holze ab und misst etwa $^1/_5$ des Holzkörpers.

Biologie und Physiologie.

Nachdem wir durch die vorstehenden Untersuchungen einen Einblick in die äußere sowohl wie die innere Organisation der Pflanze gewonnen haben, dürften wir imstande sein festzustellen, wie diese Einrichtungen zusammenwirken, um das trotz der außergewöhnlichen Verhältnisse so üppige Gedeihen des Gewächses zu ermöglichen.

Die erste Frage ist: Woher bezieht die Pflanze das Wasser, dessen sie zum Leben und zur Ausbildung der großen saftigen Früchte bedarf?

Wie bekannt, fällt in dem langen Küstenstriche vom Gariep bis zum Cunene so gut wie gar kein Regen. Die Pflanzen, welche sich trotzdem daselbst zu behaupten wissen, sind auf zwei andere Feuchtigkeits-Quellen angewiesen, einerseits auf das vom Oberlande in den sandigen Flussläufen herabsickernde Grundwasser, anderseits auf den durch Condensation der dichten Seenebel entstehenden reichlichen Tau. Die erstere Quelle führt unter anderen der *Welwitschia* die notwendige Grundfeuchtigkeit zu, die letztere ernährt einige kleinere Gewächse, welche zur Überraschung des Reisenden auf den nackten Gneisfelsen vorkommen.

Die *Wetwitschia* bewohnt die Ränder der Nebenthäler des unteren Swachaub. Sie findet sich auch beim Kuisib und in dem oben erwähnten Dupas, aber immer erst jenseits der Dünenregion. Sie senkt Stamm und Wurzel genügend tief in den sandigen oder steinigen Boden und vermag so mit Hilfe der herabsinkenden Grundfeuchtigkeit zu bestehen. Die Naras, welche zwischen und auf den beweglichen Sanddünen lebt, muss jedoch viel größere Anstrengungen machen, um sich die notwendige Wasserzufuhr zu sichern.

Einige Beobachter, so z. B. Herr Dr. Stapff, welcher kurz vor meinem Besuche der Gegend längere Zeit mit der Untersuchung der in der Nähe befindlichen Kupferminen beschäftigt gewesen war, sind der Ansicht, dass die Nebel-Niederschläge der Naras das notwendige Wasser liefern und führen als Beweis dafür an, dass die Pflanze nur so weit inland vorkomme, als sich diese Nebel erstrecken. Dass heißt aber zwei Erscheinungen in causalen Zusammenhang bringen, welche gar nichts mit einander zu thun haben. Würde die Naras imstande sein, von dem sich aus dem Nebel niederschlagenden Wasser zu leben, so wäre es doch höchst überraschend, dass sie sich nicht über die ganze Dünenküste von Nama- und Damaraland

verbreitet, denn der Nebel tritt dort besonders im Winter gleich mächtig auf. In Angra Pequena z. B. beobachtete ich zweimal hintereinander (13. u. 14. April 1886), dass am Morgen infolge des dichten Seenebels die Dächer tropften und dass der Sand vor dem Hause bis zur Tiefe von 3 cm durchfeuchtet war. Das Vorkommen der Naras ist jedoch, wie wir gesehen haben, räumlich äußerst beschränkt.

Wie soll übrigens auch die Aufnahme des sich während der Nacht an den Ranken ansammelnden Wassers erfolgen? Wir haben gesehen, dass die dicke Außenwand der Epidermiszellen völlig cuticularisirt und mit einem Wachsüberzuge versehen, also für Wasser so undurchlässig wie möglich gemacht ist. Auch die Haare haben cuticularisirte Wände und zeigen also keine Anpassung zur etwaigen Aufnahme atmosphärischen Wassers, wenn ihre Wände auch dünn und nicht völlig undurchlässig für Wasser sind. Hätten sie jedoch die Aufgabe, die Wasserversorgung einer Pflanze zu übernehmen, welche so saftige Früchte in großer Zahl erzeugt, so müssten sie ganz anders gebaut sein.

Nein, diese Haare sind nur ein Schutzmittel gegen übergroße Transpiration, wie ich weiter unten ausführen werde.

Das Wasser, dessen die Pflanze bedarf, kann also nur aus dem Erdboden stammen, und um zu beweisen, dass es auch daher stammt, gestatte man mir, ein wenig zurückzugreifen.

Wie ich schon oben erwähnt habe, erstrecken sich an diesem Teile der Küste weite Dünenfelder landeinwärts. Bei Sandwich-Hafen z. B. steigen die steilen Sandhügel dicht vom Strande aus bis zu 30 und 40 m Höhe auf und dehnen sich dann etwa 30 km weit nach Osten hin bis zum Kuisib. Dort biegt dieser Fluss jetzt von seiner westlichen Richtung nach Norden ab, in früherer Zeit jedoch behielt er dieselbe augenscheinlich bis zum Meere bei und mündete in Sandwichhafen. Der Kuisib ist, wie alle übrigen Flüsse des Landes, ein periodischer Fluss; er führt also nur während und kurz nach der Regenzeit offenes Wasser, und das auch nur in solcher Menge, dass es meistens versiegt, sobald es die Dünenregion des Küstenstriches erreicht. Es sind 20 und mehr Jahre vergangen, ohne dass seine Fluten das Meer erreicht haben. Während solcher Perioden ist der Fluss durch die Dünen, welche infolge der vorherrschenden Südwinde immer weiter nach Norden vorrückten, von seinem frühern Laufe abgedrängt worden und ergießt sich jetzt in die Walfischbai, wenn er nämlich ausnahmsweise einmal »abkommt«, wie man sich dort ausdrückt.

Dagegen behält das unterirdische Wasser, welches in dem tiefen Sande des Flussbettes das ganze Jahr hindurch herabsickert, auch in der Nähe der Küste noch teilweise seine ursprüngliche Richtung bei und drängt sich langsam unter den Dünen fort, der westlichen Abdachung des Landes folgend. Das ist die einzige Erklärung für das Auftreten des süßen Wassers, welches in Sandwichhafen kaum 20 m vom Strande entfernt dicht unter der Ober-

fläche ansteht, und dieses unterirdische Wasser ist es auch, welches das Bestehen der dichten Naras-Vegetation auf dem weiten Dünenfelde im Südwesten des jetzigen Flusslaufes ermöglicht, wobei noch besonders hervorzuheben ist, dass, infolge der nur im Sommer fallenden Regen des inneren Landes, gerade zur Zeit des größten Bedarfes, also während der Fruchtreife, auch die reichlichste Zufuhr dieses Grundwassers stattfindet.

Einen weiteren Beweis dafür, dass die Pflanze unterirdischen Wassers zu ihrem Gedeihen bedarf, giebt uns der Umstand, dass sie erst dort wieder von neuem auftritt (Seite 171), wo der Dupaslauf die Sanddünen erreicht, während die dazwischen liegende, 15 km lange Strecke frei davon ist.

Man geht meistens von der Annahme aus, dass in losem Sande die Grundfeuchtigkeit so lange nach unten sickert, bis sie auf undurchlässige Schichten stößt. Das ist auch für größere Wassermengen richtig, bei geringerem Wassergehalte der Schichten jedoch hört dieser Vorgang nicht nur auf, sondern es tritt das Gegenteil davon ein. Das Wasser steigt, wahrscheinlich infolge der Capillarität, in dem Sande in die Höhe und wird selbst nicht sehr tief gehenden Pflanzen zugänglich. Ja, diese so gehobene Wassermenge ist unter Umständen so bedeutend, dass sie selbst den Menschen nutzbar gemacht werden kann.

Die wenigen Buschmänner, welche nordwestlich von Kuruman, also im östlichen Teile der Kalahari leben, verschaffen sich dieses Wasser dadurch, dass sie an günstigen Orten einen Rohrhalm etwa 2 m tief in den Sand stecken und dann am oberen Ende desselben saugen. Indem sie das aufgesaugte Wasser schnell aus dem Munde in ein nebenstehendes Gefäß entleeren und sofort weiter saugen, vermögen sie in der Stunde 2—4 Liter der köstlichen Flüssigkeit zu sammeln. Der Reisende, welcher etwa noch von ästhetischen Vorurteilen befangen dieses Wasser verschmähen und durch Graben eines Brunnens sich selbst etwas verschaffen wollte, würde aber bitter enttäuscht werden, denn er könnte an derselben Stelle 5 oder 10 m tief in den Sand eindringen, ohne auch nur einen Fingerhut voll zu erhalten.

Selbst in weniger trocknen Strichen, den angrenzenden Teilen des jetzigen »Britisch Betschuanaland«, machten die englischen Truppen bei ihrem Vordringen im Jahre 1885 an einzelnen Stellen ähnliche Erfahrungen. Sie sahen wie sich die Eingebornen aus dem Sande eines trocknen Flussbettes dadurch Wasser verschafften, dass sie aus einer Vertiefung den mit Wasser durchtränkten Sand in ein Gefäß schöpften, wo sich dann nach und nach Wasser und Sand übereinander schichteten. Schnell entschlossen gruben die Soldaten an der Stelle ein metertiefes Loch und setzten eine Tonne mit durchlöchertem Boden hinein, sicher erwartend, dass sich nun das Wasser in der Tonne ansammeln werde. Zu ihrer Verwunderung jedoch blieb das Fass leer.

Es beweisen diese Erfahrungen eben, dass es selbst in dem Boden

der Wüste viel mehr unterirdische Feuchtigkeit giebt, als man gemeinhin annimmt, und wir können daher wohl verstehen, wie es der Naras-Pflanze vermöge ihrer außerordentlich langen Wurzeln möglich ist, das unterirdische Wasser zu erreichen und in dem großartigen Röhren-Systeme ihrer Wurzeln und Ranken den oberirdischen Teilen zuzuführen.

So wichtig jedoch wie die Beschaffung des Wassers ist anderseits auch die sparsame Verwertung desselben für ein Gewächs, welches auf Sanddünen gedeiht, die tagtäglich den Strahlen der Tropensonne[1]) ausgesetzt sind, ohne kaum jemals von Regen durchtränkt zu werden. Während sich andere Cucurbitaceen meistens durch üppige Blattentwicklung auszeichnen, während noch die im Gebiete der Kalahari öfter massenhaft auftretende wilde Melone (*Citrullus vulgaris* Schrad.) sowohl in ihrer bittern wie in ihrer essbaren Varietät reichlich Blätter entwickelt, hat die Naras dieselben völlig aufgegeben. Atmung und Assimilation werden von den grünen Ranken und Dornen übernommen.

Durch die Ausbuchtungen des starken Bastringes, welcher in erster Linie die Ranke gegen Zerreißen und Zerbrechen schützt, werden tiefe und feste Längsfurchen geschaffen, welche das Assimilationsgewebe aufnehmen. Nach außen ist das letztere von dem schwammigen Durchlüftungsgewebe bedeckt, welches die Atemhöhlen der Spaltöffnungen umgiebt. Die durch die letzteren einströmende Luft, welche ja stets äußerst trocken sein wird, hat daher gleichsam erst einen mit Wasser getränkten Schwamm zu durchstreichen, ehe sie an die assimilirenden Zellen gelangt, sodass die in diesen entstehende Wasser-Verdunstung bedeutend herabgemindert wird. Beide aber, das Assimilations- und das Durchlüftungs-Gewebe werden von dem das Ganze umgebenden Mantel, dem Hypoderma, wieder mit Wasser versorgt.

Dass das Hypoderma auch in diesem Falle ein Wasser-Gewebe ist, wie das von Westermaier[2]) für viele andre Pflanzen nachgewiesen wurde, geht deutlich aus der Beschaffenheit seiner Zellen hervor, deren Wände äußerst porös und quellungsfähig sind. Dieser Wasservorrat dient augenscheinlich dazu, den während der heißen Tageszeit in den andern Geweben entstehenden Verbrauch zu decken. Während dann gerade das Assimilations-Gewebe in lebhaftester Thätigkeit ist, dürfte es den Leitbündeln nicht möglich sein, auf so große Entfernungen hin genügende Wassermengen gleichzeitig herbeizuschaffen und durch den Bastring hindurch in das grüne Gewebe hinein zu befördern. In der Nacht hat das Hypoderma ja dann Zeit die Verringerung seines Bestandes von der Wurzel her wieder auszugleichen.

---

1) Das Narasfeld wird vom südlichen Wendekreise durchschnitten.

2) Dr. M. Westermaier, Über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebe-Systems. — Pringsheim's Jahrbücher XIV.

Die Epidermis selbst wirkt mit ihrer dicken, cuticularisirten und noch mit Wachs bedeckten Außenwand wie ein Lederüberzug des Organes, welcher den durch direkte Verdunstung entstehenden Verlust dieses Wassermantels so gering wie möglich macht.

Wie schon in dem Abschnitte Anatomie angegeben wurde, erhalten sich die mehrzelligen Haare besonders in den Furchen. Da nur dort die Spaltöffnungen liegen, so tragen die Haare wesentlich dazu bei, den Verkehr der äußern Luft mit derjenigen in den Atemhöhlen und damit auch den Wasserverbrauch herabzumindern.

Die Naras als Nutzpflanze.

Nicht nur für den Botaniker hat die Naras ein so hohes Interesse. Sie ist von der größten Bedeutung für ein kleines Völkchen von Hottentotten, nämlich für die in der Nähe der Walfischbai lebenden Topnars. Noch nicht ganz tausend Seelen mag dieser Namastamm zählen, aber sein Bestehen an und auf diesem Dünenfelde ist einzig und allein durch die Narasfrüchte ermöglicht.

Das halbflüssige Fleisch der reifen Frucht, welches die Farbe der Möhrenwurzel hat, schmeckt süßlich und aromatisch, ähnlich gewissen Melonen; die Samen, welche äußerst ölreich sind, ähneln im Geschmack unsern Haselnüssen. Fleisch und Samen zusammen bilden das wichtigste Nahrungsmittel der Topnars.

Mit der ersten reifen Naras zieht mehr Jubel und Freude in die Herzen dieser Dünenbewohner als je der günstigste Herbst in den lieblichen Geländen des Rheingaues hervorzubringen vermag. So etwa um die Weihnachtszeit beginnt das periodische Leben. Den ganzen Tag liegen sie auf dem Sande und essen von der leckern Frucht, so viel als der Magen nur aufnehmen will. Des Abends giebt es Spiel und Tanz, und des Morgens beginnt die schwere Arbeit des Narasessens von neuem.

Sind die ersten Wochen dieser Freudenzeit vergangen und mehren sich die reifen Früchte so, dass sie sie nicht mehr aufessen können, dann beginnen sie davon Vorrat für die Zeit der Not einzulegen. Der ganze Inhalt der Früchte wird in einen Topf geworfen und eingekocht. Den halbflüssigen Brei gießen sie durch ein aus Gras grob zusammengeflochtenes Körbchen, welches die Samen zurückhält, während das Mus auf dem Sande zu einem flachen Kuchen auseinanderläuft und dort von der Sonne völlig ausgetrocknet wird.

Diesen Kuchen sowol wie die Samen heben sie auf für spätere Zeit, wo es keine frischen Naras mehr giebt. Der Naraskuchen bildet dann mit Wasser aufgekocht eine äußerst nahrhafte Suppe, denn er enthält ja all den Zucker und die Pektinstoffe des Fruchtfleisches; die Samen übertreffen ihres Ölgehaltes wegen noch das Fleisch an Nährwert.

In den letzten Jahren hat man die Samen schon in größeren Mengen

nach dem Kap ausgeführt, wo sie unter dem Namen »*butter-pits*« (Butterkerne) vielfach von der farbigen Bevölkerung gekauft und gleich unsern Nüssen verzehrt werden.

Das frische Narasfleisch verursacht besonders bei demjenigen, welcher es zum ersten Male genießt, eine höchst unangenehme Nachwirkung, nämlich ein entsetzliches Brennen im Rectum. Es ist vorgekommen, dass Bastards, welche als Treiber aus dem Innern des Landes nach der Bai gekommen waren und Narasfrüchte aßen, stundenlang unter ihrem Wagen liegen blieben und sich vor Schmerz im Sande umher wälzten. Die Topnars natürlich, welche von Kind auf an diese Nahrung gewöhnt wurden, sind unempfindlich dagegen geworden.

Beiläufig sei hier erwähnt, dass die Wurzel auch arzneilich verwendet wird. Dieselbe hat einen intensiv bittern Geschmack, und deshalb wahrscheinlich wird sie von den Topnars für ein unfehlbares Mittel gegen Gonorrhoe gehalten.

Zum Schlusse sei noch eine interessante Eigenschaft der Narasfrucht besprochen.

Von verschiedenen Seiten wurde mir während meines Aufenthaltes im Lande die übereinstimmende Mittheilung gemacht, dass der von einer reifen Narasfrucht ausströmende Duft auf Milch die gleiche Wirkung habe wie Kälberlab. Kein Einziger, den ich darnach fragte, zweifelte daran. Sie alle, Eingeborne, Händler und Missionare behaupteten, dass man Milch, welche nur wenige Stunden in einem Zimmer gestanden habe, darinnen sich eine reife Naras befand, nicht mehr kochen könne, ohne dass dieselbe gerinne. Leider war zur Zeit meines dortigen Aufenthaltes die Narasernte vorüber. Da mich diese merkwürdige Geschichte aber auf das höchste interessirte, so setzte ich auf die Beschaffung einiger Naras eine tüchtige Belohnung in Tabak und Kaffee aus.

Als die Leute hörten, zu welchem Zwecke ich die Naras haben wollte, lachten sie über meine Unwissenheit, denn jeder Einzelne von ihnen kannte diese Eigenschaft ja von Kindheit an, aber gelockt durch die Prämie gingen sie und suchten das ganze Narasfeld ab.

Ich hatte infolgedessen die Freude drei ausgewachsene Früchte zu erhalten. Sie waren allerdings noch hart, aber dadurch, dass ich sie bei Tage der Sonne aussetzte, bewirkte ich die Beendigung der Reife, was sich durch ein Weichwerden der Früchte kund giebt. Beim Aufschneiden derselben ließ ich mir von den Leuten bestätigen, dass Farbe, Geruch und Geschmack vollkommen die normal gereifter Naras seien.

Mit Hilfe einiger Reagirgläser und einer Spirituslampe, welche ich glücklicherweise bei mir hatte, machte ich die folgenden Versuche, jeden derselben mehrmals und zwar mit verschiedenen Milchproben wiederholend:

a. Eine Tasse mit Milch und ein Stück der Frucht wurden unter einem darüber gestülpten Topfe erst 6, dann 12 und schließlich 24 Stunden bei Seite gestellt, während eine Probe derselben Milch im Nebenzimmer aufbewahrt wurde. Als die Probe erhitzt wurde, coagulirte keine von allen.
b. Eine Probe frischer Milch mit einem Tropfen des Fruchtsaftes erwärmt: coagulirte sehr schnell.
c. Mit einem Stückchen der Fruchtschale: coagulirte, aber erst nach einiger Zeit.
d. Mit einem Stückchen Ranke: coagulirte nicht.
e. Ein Stückchen Fruchtfleisch wurde in der Sonne getrocknet, bis es zerreiblich war, dann einige Zeit in Milch gelegt und dieselbe erwärmt: sie coagulirte.
f. Ein andres hart getrocknetes Stückchen Fruchtfleisch wurde mit starkem Spiritus [1]) ausgezogen und einige Tropfen davon mit einer frischen Milchprobe erwärmt: sie coagulirte.
g. Etwas Fruchtsaft wurde bis zum Sieden erhitzt. Milch mit diesem Safte versetzt vertrug das Aufkochen ohne zu coaguliren.
h. Das gleiche negative Resultat wurde erhalten, wenn ich statt des Saftes etwas Fruchtfleisch in gleicher Weise behandelte.
i. Eine Probe frischer Milch wurde mit einem Stückchen Fleisch einer unreifen Naras, welche hart und innen noch weiß und bitter war, erwärmt: sie coagulirte nicht.
k. Ein Stückchen des eingedickten Naras-Kuchens wurde im Wasser aufgeweicht und mit einer Milchprobe erwärmt: sie coagulirte nicht.

Hieraus folgt:

1. Das Fleisch der reifen Narasfrucht enthält einen Stoff, welcher das Kasein der Milch beim Erwärmen fällt. (Versuch b.)
2. Der coagulirende Stoff ist nicht flüssig, also nicht identisch mit dem das Aroma der Früchte bedingenden Stoffe. (Versuch a und e.)
3. Er ist löslich in 60 procentigem Alkohol. (Versuch f.)
4. Der Fruchtsaft verliert seine coagulirende Eigenschaft durch Erhitzen auf 100° C. (Versuch g und k.)
5. Dieser Stoff findet sich nur im Fleische und Safte der reifen Früchte, in geringerem Grade auch in den daran grenzenden Teilen der Fruchtschale (c). Er ist nicht enthalten in den Ranken der Pflanze (d) und auch nicht in der unreifen Frucht (i), sondern entwickelt sich erst während des letzten Stadiums der Reife.

---

1) Allerdings nur etwa 60 % stark, denn mir stand dabei nichts anderes als franz. Cognac zur Verfügung.

6. Dieser Stoff ist nicht identisch mit dem Bitterstoffe, welchen Wurzel, Stengel, Ranke, Fruchtschale und unreife Frucht enthalten (d und i).

Das Ergebnis dieser Proben war in sofern zufriedenstellend, als es den Irrtum der Walfischbai-Anwohner aufklärte.

Wie ich zur Erläuterung seiner Entstehung anführen muss, kann in der Nähe der Niederlassung kein Vieh gehalten werden, da es dort nicht einen Grashalm giebt. Die nächste Stelle, wo einige Kühe und Schafe genügende Nahrung finden, ist Wortel, etwa 10 km südöstlich davon. Von dort her bringen die Hirtenjungen den Weißen an der Bai jeden Morgen die Milch. Da nun während der Naraszeit die Hirten natürlich eben so wie ihre völlig freien Brüder im Genusse der Frucht schwelgen, so wird es wohl nur allzu oft vorkommen, dass sich an den Händen der Hirten und somit auch an den Gefäßen, in denen die Milch gesammelt wird, Spuren des Narassaftes einfinden und in die Milch geraten, welche dann also das Kochen nicht mehr verträgt. Dass der Duft der Naras aber diese Wirkung habe, ist eine Fabel.

Ich nahm etwas des Narassaftes, den ich mit Alkohol versetzte, um ein Verderben zu verhindern, mit nach Kapstadt und fand hier durch Versuche die coagulirende Wirkung des Saftes = 1600, dabei die von F. Soxhlet vorgeschlagene Zeit von 40 Minuten und die Temperatur von 35° C. der Berechnung zu Grunde legend.

Über die Natur des coagulirenden Stoffes vermag ich noch nichts Genaueres anzugeben. Der Umstand, dass die Wirkung desselben durch Siedehitze zerstört wird, scheint für ein Ferment zu sprechen, die bisher bekannten unorganisirten Fermente werden jedoch durch Alkohol gefällt und nicht gelöst.

Schlusswort.

Hiermit schließe ich die Betrachtung dieses Gewächses. Zwar ist die Naras vom botanischen Standpunkte aus nicht ganz so merkwürdig wie ihre Nachbarin, die wunderbare *Welwitschia*, dennoch bietet sie des Interessanten genug.

Nicht allein die isolirte Stellung, welche diese Pflanze dem Habitus und den Geschlechts-Organen nach in ihrer Familie einnimmt, macht sie dem Forscher so bemerkenswert, sondern das geschieht noch viel mehr durch die höchst mannigfaltigen anatomischen Einrichtungen bei einem doch morphologisch so einfach gegliederten Pflanzenkörper, Einrichtungen, vermöge deren die Naras aber auch im Stande ist, auf einem regenlosen Dünenfelde üppig zu gedeihen und einen ganzen Volksstamm mit Nahrung zu versorgen.

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1. Männliche Blüte, aufgeschlitzt und ausgebreitet. Nat. Gr.

Fig. 2. Zweigstück einer weiblichen Pflanze. Die vordere Hälfte des Kelchrandes und zwei Blumenblätter sind weggeschnitten, um die rudimentären Staubgefäße und den Stempel zu zeigen. Nat. Gr.

Fig. 3. Querschnitt des Fruchtknotens. Nat. Gr.

Fig. 4. Teil des Querschnittes durch einen einjährigen Trieb. *e* Epidermis; *h* Hypoderma; *g* Schwammiges Gewebe mit Gürtelkanälen; *a* Assimilationsgewebe; *b* Bastring; *m* Mark; *l* Leitbündel. Vergr. 20 Mal.

Fig. 5. Teil des Querschnittes einer 2jährigen Ranke. Vergr. 10 Mal.

Fig. 6. Teil von Fig. 4, stärker vergrößert (125 Mal), *p* Parenchymscheide; *d* Durchgangsstellen.

Inhalts-Übersicht.

1. 2. 3. 4. 5. 6.

e. h. g. a. b. m. l. d. p.

R. Marloth del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig.